

**ANALISIS KERAWANAN TSUNAMI DALAM UPAYA  
PENYUSUNAN RENCANA TATA KELOLA DAN  
PENGEMBANGAN WILAYAH DI GEOPARK NASIONAL  
KARANGSAMBUNG-KARANGBOLONG ZONA SELATAN**  
***TSUNAMI VULNERABILITY ANALYSIS IN EFFORTS TO PREPARE  
MANAGEMENT AND REGIONAL DEVELOPMENT PLANS IN THE  
SOUTH ZONE OF THE KARANGGULUNG-KARANGBOLONG  
NATIONAL GEOPARK***

**Vilman Sidik\*, Moh. Alfariji, Agung Nugroho**

*Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta*

*\*Email: vilmansidik1999@gmail.com*

**Abstract**

*Karang Sambung Geopark is one of Indonesia's Geoparks. It was opened in 2018 and is right next to the Indian Ocean in the south. This place features scattered geodiversity, biodiversity, and cultural diversity. Aside from being important in history, this place is always full of tourists because there are so many things to see and do there. In the past, this area was hit by a tsunami in 2006, which damaged buildings and infrastructure in multiple places. It is important to look at the Karanggulung-Karangbolong Geopark in the south zone from a disaster point of view in order to help it develop in terms of how it is set up and how it grows. The goal of the research is to make a map showing how vulnerable the area is to tsunamis. This map will be used to help make plans for regional management and development. The "overlay" or "overlapping" method is used. The distance from the coast to the earthquake source, the height of the land, the slope of the land, the protection of the land, the presence of barrier islands, the shape of the coastline, and the length of the coastline are all used as parameters. The results of the overlay gave us 5 risk classes with values between 160 and 420, with a range of 64. Based on the results, we know that Ayah Village and Pasir Village, both of which have many geosites, are in the very vulnerable class. One of the geosites in Ayah Village is Lampon beach. KKG 34 is made up of several sites (geosite, biosite, and cultursite) that are in a high-risk area for tsunamis. Sites like KKG 33, KKG 35, KKG 36, KKG 38, KKG 39, KKG 40, KKG 41, KKB 1, KKB 3, and KKC 5 are in the class of "tsunami-prone zone." KKG 30 and KKG 31 are both sites in the depth of the safe class. The southern part of the Karanggulung-Karangbolong Geopark, in particular, can use these data to help make a plan for its development and management.*

**Keywords:** *Tsunami, Disaster, Geopark, Kebumen*

**Abstrak**

Geopark Karangsambung merupakan salah satu dari Geopark Indonesia yang diresmikan tahun 2018 dimana lokasinya berbatasan langsung dengan Samudra Hindia pada bagian selatan. Lokasi ini terdapat beberapa aspek geodiversiy, biodiversiy, culturdiversiy yang tersebar di beberapa wilayah. Lokasi ini selain memiliki nilai bersejarah juga merupakan lokasi yang selalu ramai dikunjungi karena banyaknya obyek wisata. Berdasarkan sejarahnya lokasi ini pernah dilanda tsunami pada 2006 yang menyebabkan kerusakan sarana dan prasarana di beberapa titik. Untuk menunjang pengembangan Geopark Karangsambung-Karangbolong zonaselatan terkait penataan dan pengembangan wilayah perlu adanya kajian dari sisi kebencanaan. Tujuan penelitian untuk menyusun peta kerawanan wilayah terhadap tsunami sebagai masukan dalam upaya penyusunan rencana tata kelola dan pengembangan wilayah. Metode yang digunakan berupa overlay method atau tumpang susun. Parameter yang dipakai berupa jarak pantai dari sumber gempa, ketinggian daratan, keterlindungan topografi, keterlindungan daratan, keberadaan pulau penghalang, morfologi garis pantai, dan jarak garis pantai. Hasil overlay diperoleh 5 kelas kerawanan dengan nilai maksimal 420 dan nilai minimum < 160 dengan rentang nilai 64. Berdasarkan hasil diketahui bahwa kelas sangat rawan meliputi Desa Ayah dan Desa

Pasir dimana didalamnya terdapat banyak geosite salah satunya geosite pantai lampon. Beberapa situs (geosite, biosite, cultursite) yang masuk kedalam zona sangat rawan tsunami adalah KKG 34. Situs yang berada di dalam kelas zona rawan tsunami yaitu KKG 33, KKG 35, KKG 36, KKG 38, KKG 39, KKG 40, KKG 41, KKB 1, KKB 3, KKC 5. Situs yang masuk kedalam kelas aman terdiri dari KKG 30 dan KKG 31. Data tersebut dapat dijadikan masukan dalam rencana tata kelola dan pengembangan di wilayah Geopark Karangsambung- Karangbolong khususnya bagian selatan.

**Kata kunci :** Tsunami, Kebencanaan, Geopark, Kebumen

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan jalur pertemuan 3 lempeng tektonik yaitu lempeng hindia australia, eurasia dan pasific. Implikasi dari adanya pertemuan lempeng menjadikan lokasi indonesia kaya akan bencana (Alfaris, 2020). Salah satu ancaman bencana yang ada di Indonesia adalah bahaya geologis berupa gempa bumi dan tsunami (Tarigan, 2015). Daerah Indonesia merupakan daerah dengan potensi bencana tsunami yang berbahaya.

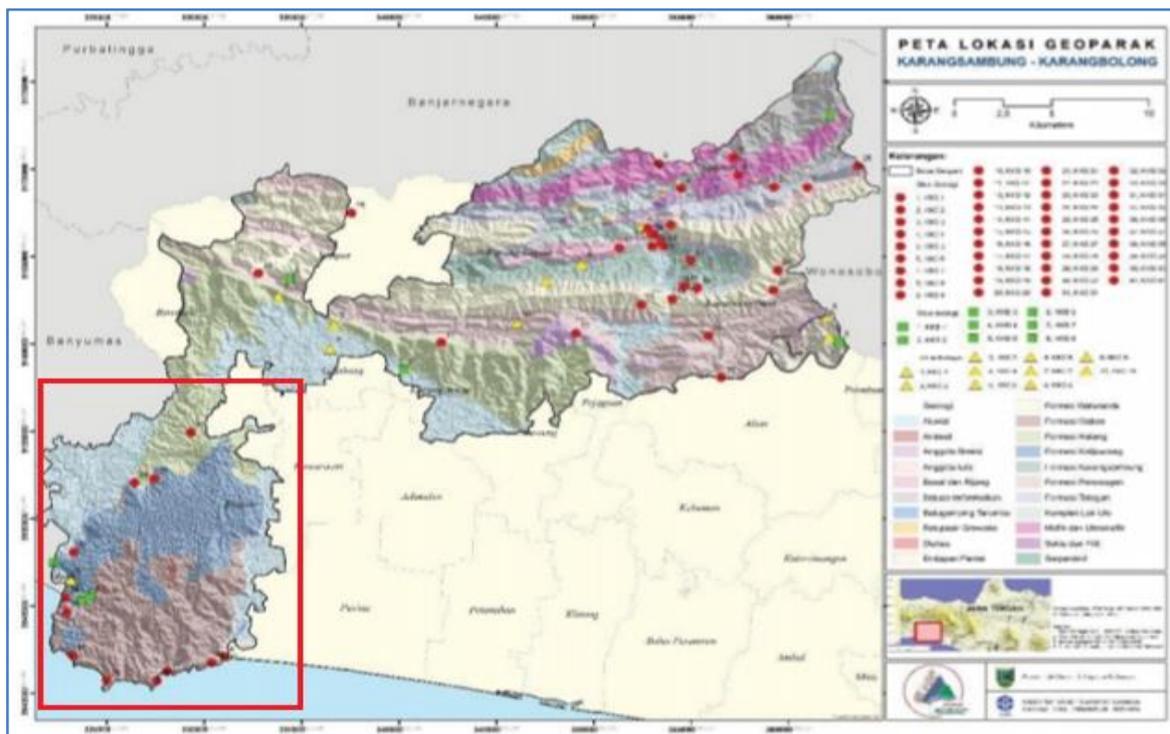
Indonesia menduduki peringkat kedua sebagai negara yang paling sering dilanda tsunami dengan 71 kejadian atau hampir 9% dari jumlah tsunami di dunia (Pratomo, 2013).Tercatat bahwa selama periode 1629 sampai 2000 telah terjadi 108 tsunami, yang terdiri dari 98 (90,7%) tsunami yang disebabkan oleh gempabumi, 9 (8,3%) oleh erupsi gunung api, dan 1 (1%) karena longsor (Tejakusuma, 2012). Tsunami merupakan gelombang laut yang terjadi akibat terganggunya kestabilan air laut secara mendadak oleh gempa bumi, tanah longsor, atau letusan gunung api yang terjadi di laut (Noviyanti, 2016 ). Sepanjang lepas pantai Pulau Jawa bagian selatan terdapat beberapa bukit bawah laut yang tersubduksi yang berpotensi menimbulkan gempa tsunami (Islam, 2014 ). Gempa-gempa tersebut sebagian berpusat di dasar Samudera Hindia dan beberapa dapat memicu terjadinya tsunami (Arnold, 1986 dalam Suyatno, 1995).

Geopark Karangsambung-Karangbolong merupakan salah satu geopark Nasional yang diresmikan tahun 2018 yang secara administrasi masuk wilayah Kabupaten Kebumen. Keberagaman dan kemenarikan warisan geologi, biologi dan budaya menjadikan lokasi ini ditetapkan sebagai salah satu geopark Indonesia (Ansori, 2018). Mengacu dari Geopark Global Unesco setidaknya terdapat 16 topik utama dalam geopark salah satunya adalah pengurangan resiko bencana geologi dan pembangunan berkelanjutan. Penelitian terfokus pada kawasan geopark karangsambung karangbolong zona selatan mengenai potensi kerawanan tsunami dimana posisinya berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Berdasarkan sejarahnya wilayah pesisir Kebumen pernah disapu tsunami dengan gelombang setinggi 1m – 3,5m yang mengakibatkan 16 warga tewas, 22 warga luka dan 41 lainnya hilang terbawa gelombang tsunami. Akibat bencana tsunami tersebut mengakibatkan kerusakan di beberapa titik (Rahwasari, 2015). Kerugian terbesar adalah kerusakan pada sarana dan prasarana perikanan di tempat pelelangan ikan Pantai Logending, Argopeni, Karangduwur, Sрати dan di Desa Pasir. Oleh karena itu penelitian mengenai potensi bencana untuk tata kelola pengembangan wilayah di Kawasana Geopark Karangsambung Karangbolong sangat menarik untuk dilakukan.

**Daftar Situs Geopark Nasional Karangsambung Karangbolong Zona Selatan**

Daftar situs yang terdaftar di Geopark Karangsambung Karangbolong zona selatan setidaknya terdapat 16 yaitu *Geosite* Pantai Menganti (KKG 36), *Geosite* Bukit Wanalela (KKG 35), *Geosite* Pantai Sawangan (KKG 37), *Geosite* Pasir Indah (KKG 38), *Geosite* Pantai Watubale (KKG 39), *Geosite* Pantai Karangbolong (KKG 41), *Geosite* Bukit Hud (KKG 40), *Geosite* Pantai Logending

(KKG 34), *Geosite* Gua Petruk (KKG 33), *Geosite* Gua Jatijajar (KKG 32), *Geosite* Gua Barat (KKG 31), *geosite* morfologi Kars Tugu (KKG 30), *Biosite* Hutan Mangrove Ayah (KKB 1), *Bioset* Lebah Madu Klanceng (KKB 3), *Biosite* Kebun Kelapa Gula Semut Buayan (KKB 8), dan *Culturesite* Cagar Budaya Batu Kalbute (KKC 5) (gambar 1).



**Gambar 1.** Peta kawasan Geopark Karangsambung Karangbolong zona selatan (kotak merah)

Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat kerawanan tsunami di kawasan Geopark Karangsambung Karangbolong zona selatan guna mendukung dalam upaya pengembangan dan tata wilayah dari kajian kebencanaan.

## **METODE**

Pengolahan data untuk menyusun daerah rawan bencana tsunami terdiri dari beberapa tahap. Secara garis besar,

langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, ekstraksi data, pembobotan terhadap beberapa parameter (tabel 1-tabel 7) dan overlay peta rawan tsunami terhadap situs di Geopark Karangsambung Karangbolong zona selatan. Berdasarkan bobot yang diberikan setiap parameter maka akan mendapatkan nilai tertinggi dan terendah yang kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan daerah rawan tsunami

**Tabel 1.** Jarak Pantai Dari Sumber Gempa

No.	Jarak (km)	Skor	Bobot	Total Skor
1.	0 – 150	1	10	10
2.	151 – 260	2	10	20
3.	> 260	3	10	30

*Sumber : Diposaptono (2008)*

**Tabel 2.** Ketinggian Daratan

No.	Tinggi (m)	Skor	Bobot	Total Skor
1.	0 – 5	1	15	15
2.	6 – 10	2	15	30
3.	11 – 15	3	15	45
4.	16 – 20	4	15	60
5.	> 20	5	15	75

*Sumber: Lida (1963)*

**Tabel 3.** Kelerengan Topografi

No.	% Lereng	Jenis Lereng	Skor	Bobot	Total Skor
1.	0 – 2	Datar	1	10	10
2.	2 – 6	Landai	2	10	20
3.	6 – 13	Agak miring	3	10	30
4.	13 – 20	Miring	4	10	40
5.	20 – 55	Curam	5	10	50
6.	> 55	Sangat curam	6	10	60

*Sumber: Van Zuidam (1983)*

**Tabel 4.** Keterlindungan Daratan

No.	Keterlindungan Daratan	Skor	Bobot	Total Skor
1.	Terbuka/Tidak terlindung	1	15	15
2.	Terlindung	3	15	45

*Sumber: Hajar (2006)*

**Tabel 5.** Keberadaan Pulau Penghalang

No.	Keberadaan Pulau Penghalang	Skor	Bobot	Total Skor
-----	-----------------------------	------	-------	------------

1.	Tidak ada	1	10	10
2.	Ada dengan ukuran kecil	2	10	20
3.	Ada dengan ukuran besar	3	10	30

Sumber: Hajar (2006)

**Tabel 6.** Morfologi Garis Pantai

No.	Bentuk Garis Pantai	Skor	Bobot	Total Skor
1.	Pantai berteluk	1	10	10
2.	Pantai tidak berteluk	2	10	20

Sumber: Hajar (2006)

**Tabel 7.** Jarak Dari Garis Pantai

No.	Jarak (m)	Skor	Bobot	Total Skor
1.	< 556	1	20	20
2.	557 – 1.400	2	20	40
3.	1.401 – 2.404	3	20	60
4.	2.405 – 3.528	4	20	80
5.	> 3.528	5	20	100

Sumber: Bretschneider dan Wybro (1976)

**Tabel 8.** Jarak Dari Sungai

No.	Jarak (m)	Skor	Bobot	Total Skor
1.	0 – 450	1	10	10
2.	451 – 900	2	10	20
3.	901 – 1350	3	10	30
4.	1351 – 1800	4	10	40
5.	1801–2250	5	10	50
6.	>2250	6	10	60

Sumber : Hajar (2006)

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan pengamatan dari citra SRTM menunjukkan bahwa wilayah Geopark Karangsambung Karangbolong Zona selatan memiliki garis pantai tanjung. Di beberapa bagian menunjukkan garis

pantai yang menjorok ke dalam yang sangat kecil (gambar 2a). Garis pantai yang menunjukkan kenampakan teluk relatif lebih rawan terhadap tsunami dibandingkan yang membentuk tanjung.

### **Jarak dari sumber gempa**

Berdasarkan jarak penyebab sumber terjadinya gempa yang diukur terhadap wilayah Geopark Karangsambung Karangbolong zona selatan memiliki jarak tempuh kurang dari 1000km. Tsunami yang kemungkinan terjadi adalah jenis *near field tsunami*. Berdasarkan data gempa yang dihimpun dari tahun 2018 sampai 2020 intensitas terjadinya gempa yang terjadi memiliki arah tenggara dari Kabupaten Kebumen (gambar 2b).

### **Keterlindungan daratan**

Wilayah Geopark Karangsambung Karangbolong berupa kelas tidak terlindung atau terbuka. Daerah Geopark Karangsambung Karangbolong zona selatan berhadapan langsung dengan samudra hindia (laut lepas). Wilayah yang memiliki keterlindungan daratan seperti pulau penghalang relatif lebih aman karena terdapat suatu pelindung ketika terjadi suatu tsunami.

### **Jarak dari garis pantai**

Berdasarkan klasifikasi Bretschneider dan Wybro (1976) terdapat 5 kelas jarak dari garis pantai. beberapa situs di Geopark Karangsambung Karangbolong posisinya sangat dekat dengan garis pantai yaitu KKG 34, KKG 35, KKG 36, KKG 37, KKG 38, KKG 39, KKG 40 dan KKG 41. Beberapa situs memiliki jarak dari garis pantai yang jauh yaitu KKG 30, KKG 31, dan KKG 32 (gambar 3a)

### **Jarak dari sungai**

Berdasarkan jarak dari sungai yang ada di bagian Geopark Karangsambung-Karangbolong zona selatan diketahui terdapat 2 sungai utama yang bermuara langsung ke laut yaitu berada dibagian barat dan bagian timur Geopark

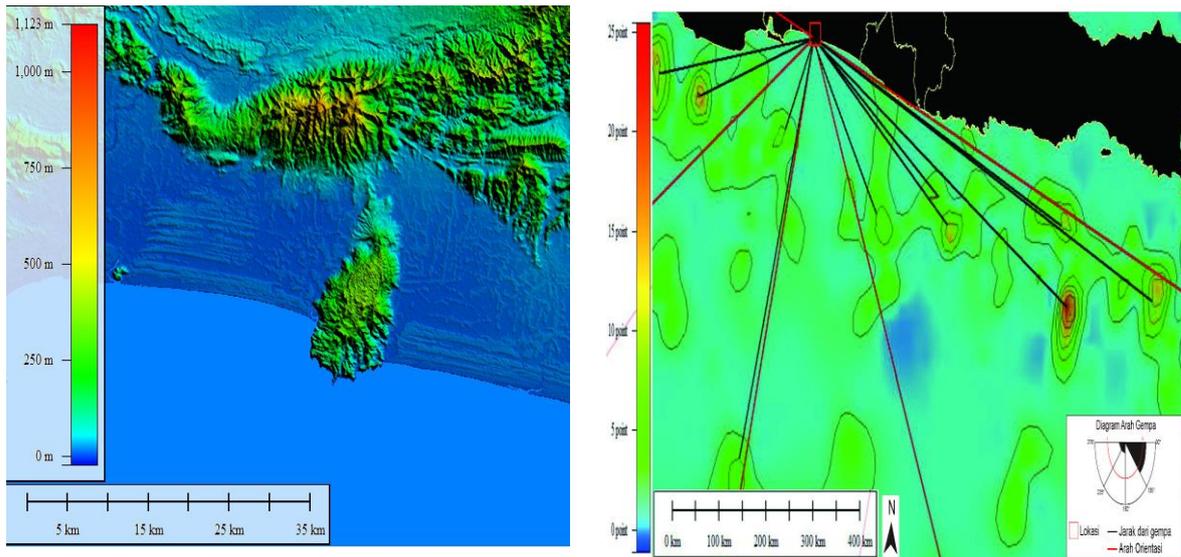
Karangsambung Karangbolong zona selatan. Lokasi yang dekat dengan sungai memiliki pengaruh lebih tinggi terhadap kerawanan tsunami. Situs yang berada di dekat sungai utama yaitu KKG 33, KKG 34, KKG 35, KKG 41, KBB 1, dan KKG 5. (gambar 3b)

### **Kelerengan**

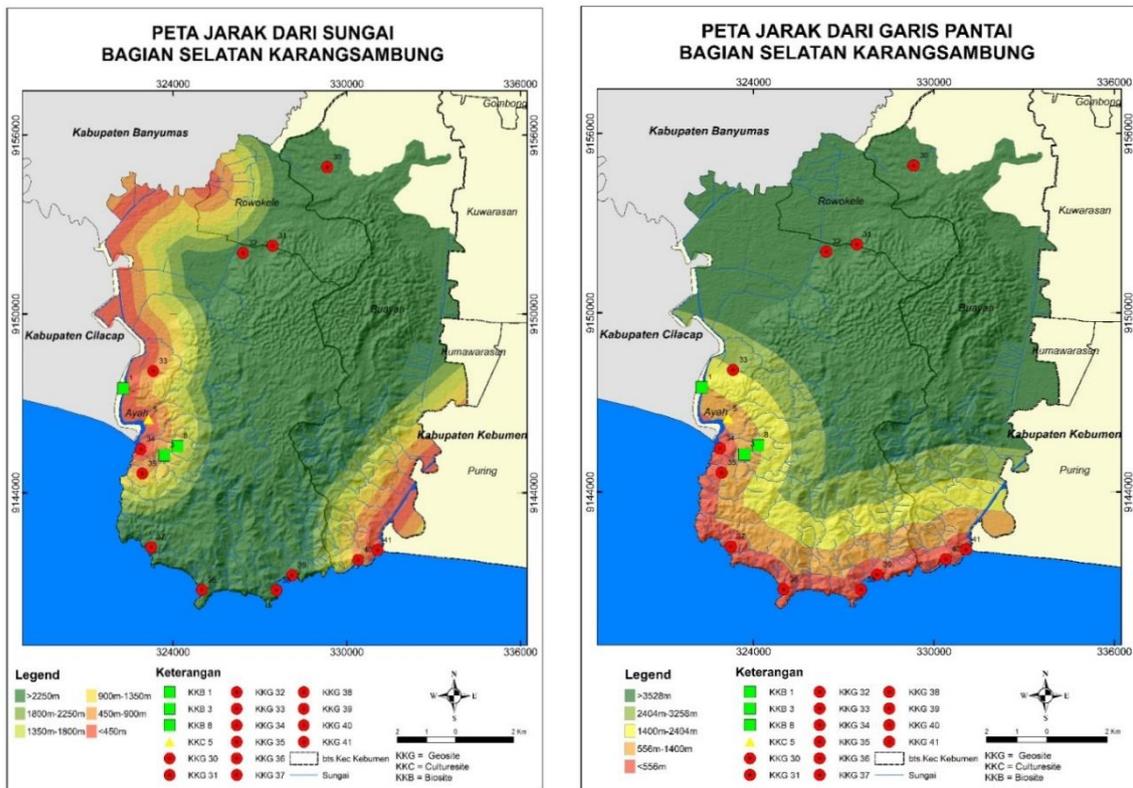
Berdasarkan klasifikasi kelerengan topografi oleh Van Zuidam (1983) terdiri dari 6 kelas. Kelerengan di daerah Geopark Karangsambung Karangbolong zona selatan sangat bervariasi dan didominasi oleh kelerengan 15-30% (gambar 4a). Berbagai situs yang ada di Geopark Karangsambung Karangbolong berada pada kelerengan antara 15-30% dan 30-70%.

### **Ketinggian daratan**

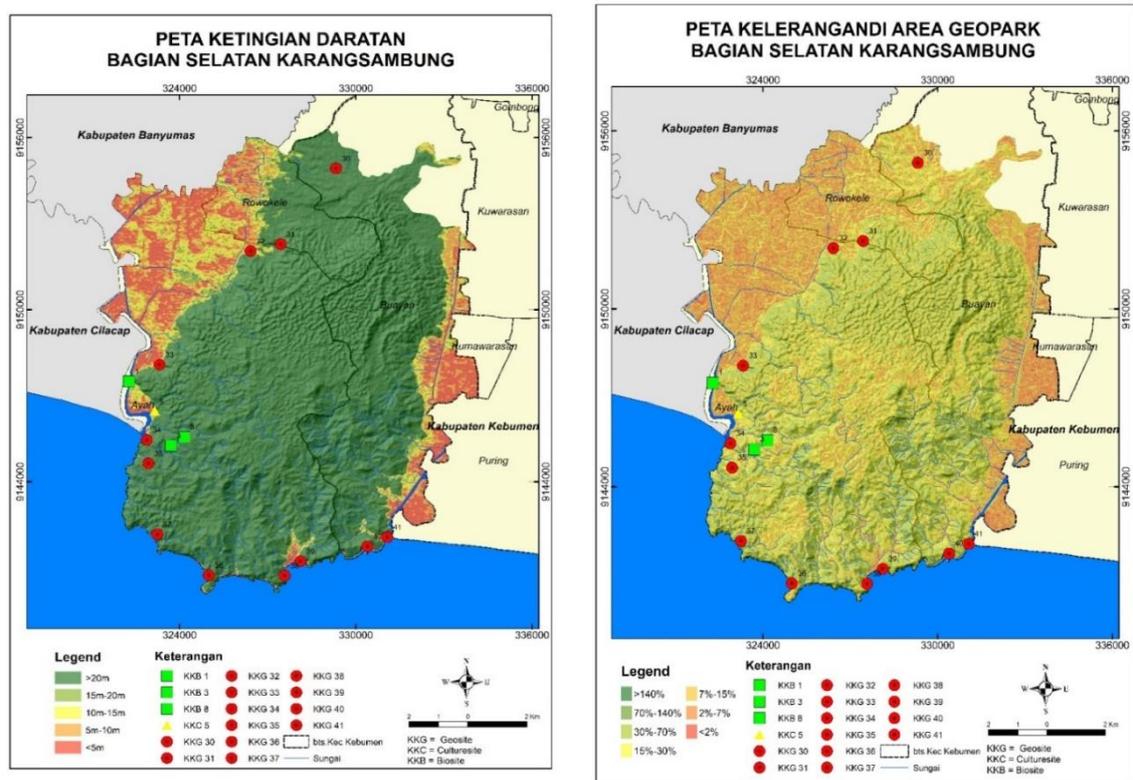
Berdasarkan klasifikasi dari Lida 1963 yang membagi 5 kelas ketinggian masing masing dapat menentukan wilayah yang terkena tsunami. Daerah Geopark Karangsambung Karangbolong zona selatan memiliki ketinggian topografi yang bervariasi (gambar 4b). Ketinggian daratan atau topografi yang relatif rendah umumnya akan relatif rawan dibandingkan dengan topografi yang tinggi. Beberapa situs di Kawasan Geopark Karangsambung Karangbolong zona selatan terdapat pada ketinggian >20m.



(a) (b)  
**Gambar 2.** Morfologi garis pantai (a) dan jarak dari sumber gempa (b)



(a) (b)  
**Gambar 3.** Peta jarak dari garis pantai (a) dan peta jarak dari sungai (b)

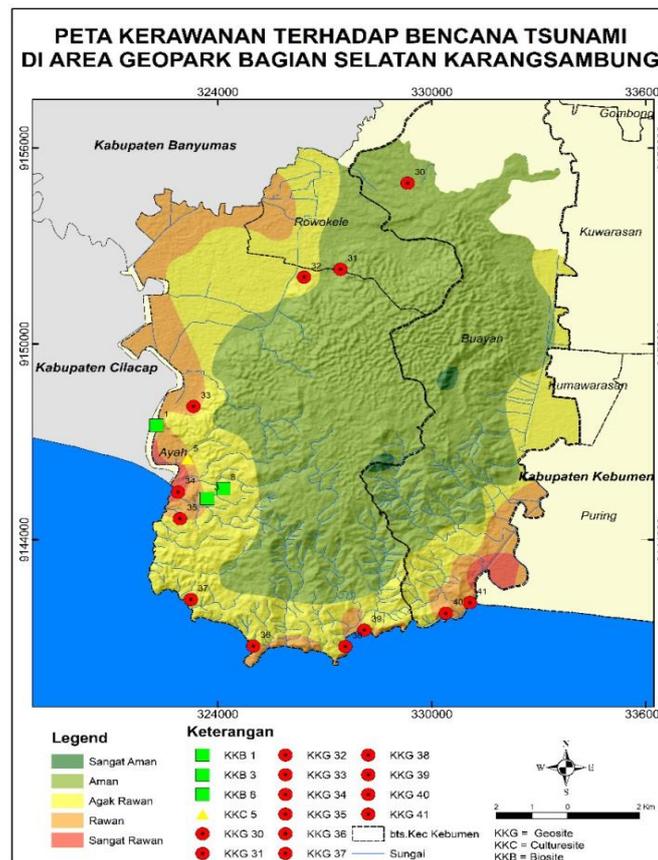


(a) (b)  
**Gambar 4.** peta kelerangandi (a) dan peta ketinggian daratan (b)

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan berbagai parameter kemudian dilakukan suatu overlay untuk menghasilkan peta rawan bencana tsunami di wilayah Geopark Karangasambung Karangbolong zona selatan (gambar 5). Daerah yang sangat rawan terhadap tsunami terkonsentrasi dibagian timur, barat dan sedikit dibagian selatan Kawasan Geopark Karangasambung Karangbolong. lokasi yang sangat aman berada di tengah Kawasan Geopark Karangasambung Karangbolong yang umumnya memiliki topografi yang relatif tinggi dan jauh dari sungai utama yang langsung bermuara ke laut. Beberapa situs (geosite, biosite, cultursite) yang masuk kedalam zona sangat rawan tsunami adalah KKG 34. Situs yang berada di dalam kelas zona rawan tsunami yaitu KKG 33, KKG 35,

KKG 36, KKG 38, KKG 39, KKG 40, KKG 41, KKB 1, KKB 3, KKB 5. Situs yang masuk kedalam kelas aman terdiri dari KKG 30 dan KKG 31. Dalam menunjang pengembangan wilayah Geopark Karangasambung Karangbolong mengenai tata kelola ataupun pembangunan lebih disarankan pada daerah yang memiliki nilai kelas aman sampai kelas sangat aman. Hal ini untuk mengantisipasi daya hancur yang diakibatkan oleh tsunami.



**Gambar 5.** Peta rawan bencana tsunami di Kawasan Geopark Karangasambung- Karangbolong

### KESIMPULAN

Beberapa situs (*geosite*, *biosite*, *culturesite*) yang masuk kedalam zona sangat rawan tsunami adalah KKG 34. Situs yang berada di dalam kelas zona rawan tsunami yaitu KKG 33, KKG 35, KKG 36, KKG 38, KKG 39, KKG 40, KKG 41, KKB 1, KKB 3, KKC 5. Situs yang masuk kedalam kelas aman terdiri dari KKG 30 dan KKG 31. Data ini dapat menjadi pertimbangan dan dapat menjadi masukan data dalam penyusunan tata kelola dan pengembangan Geopark Karangasambung Karangbolong zona selatan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Institut Teknologi Nasional Yogyakarta yang

telah memberikan dana untuk melakukan penelitian akhir. Terimakasih juga kepada dosen pembimbing yang telah mendampingi dalam pembuatan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alfaris, L., Baswantara, A. and Suhernalis, S., 2020. Analisa Numerik Tsunami Pangandaran Dan Implikasinya Terhadap Mitigasi Bencana. *Marlin*, 1(1), pp.39-45.
- Ansori, C., 2018, February. Geosite identification in Karangbolong High to support the development of Karangasambung-Karangbolong Geopark candidate, Central Java.

- In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 118, No. 1, p. 12014).
- Islam, F., Subiyanto, S. and Sabri, L.M., 2014. Penentuan Resiko dan Kerentanan Tsunami di Kebumen dengan Citra ALOS. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 3(1).
- Noviyanti, N., 2016. Kesiapsiagaan penduduk dalam menghadapi bencana tsunami di wilayah pesisirkecamatan puring kabupaten kebumen. *Geo educasia-s1*, 1(12).
- Pratomo, R.A. and Rudiarto, I., 2013. Permodelan Tsunami dan Implikasinya Terhadap Mitigasi Bencana di Kota Palu. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 9(2), pp.174-182.
- Putri, N.A.E., Sanjoto, T.B. and Sriyanto, S., 2018. Pendidikan Mitigasi Bencana Tsunami dengan Menggunakan Media Pembelajaran Buku Saku Pada Masyarakat Pesisir Desa Karanggadung Kecamatan Petanahan Kabupaten Kebumen. *Edu Geography*, 6(1), pp.72-79.
- Rahmasari, P. and Sudaryatno, S., 2016. Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Indeks Kerentanan Pesisir (IKP) di Kabupaten Kebumen. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(3).
- Subardjo, P. and Ario, R., 2016. Uji Kerawanan Terhadap Tsunami Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Pesisir Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(2).
- Suyatno, E.R. 1995. Rekonstruksi Tsunami Akibat Gempa Bumi Sumatra 1833. [Skripsi]. Institut Teknologi Bandung, Bandung, 50hlm.
- Tarigan, T.P., Subardjo, P. and Nugroho, D., 2015. Analisa Spasial Kerawanan Bencana Tsunami Di Wilayah Pesisir Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa YOGYAKARTA. *Journal of Oceanography*, 4(4), pp.700-705.
- Tejakusuma, I.G., 2012. Analisis Pasca Bencana Tsunami Ciamis-Cilacap. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 10(2).